



**OpenSciLab.org**

Наукова платформа  
Open Science Laboratory

**Учасники  
конференції**

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Abramova Alla     | Макаров П.Д.          |
| Deák József       | Манцулич Д.Л.         |
| Dzyakov D.G.      | Машкара-Чокнадій В.В. |
| Hong Ming         | Мельников В.          |
| Kunytskyi Myhailo | Мельникова Н.І.       |
| Kunytskyi Sergiy  | Мендель А.О.          |
| Michuta Olga      | Мохова Е.В.           |
| Minaeva Natalia   | Невальоний В.С.       |
| Sallai János      | Овсієнко А.С.         |
| Ізмайлова Н.В.    | Олійник А.В.          |
| Андросова В.Р.    | Павлик Б.В.           |
| Арамян А.С.       | Пелих Н.Л.            |
| Бабенко Л.В.      | Печеряга С.В.         |
| Базюк Л.В.        | Пилипенко Е.В.        |
| Березненко С.М.   | Поддубная О.В.        |
| Брицька М.А.      | Поддубный О.А.        |
| Василенко А.О.    | Поліщук Т.І.          |
| Галіпчак Х. Ю.    | Посохов І.М.          |
| Гвелесіані А.Г.   | Превисокова Н.В.      |
| Годя І.М.         | Сербова О.В.          |
| Гончарова О.В.    | Серый А.И.            |
| Градусова М.О.    | Скляренко М.А.        |
| Дабіжа А.І.       | Соболь Д.О.           |
| Дроздовський Я.П. | Сун На                |
| Дьомін Д.Р.       | Тимченко Р.В.         |
| Жмаченко А.І.     | Тирпак К.О.           |
| Капшутарь М.А.    | Товстокоренко О.Ю.    |
| Касян А.Ю.        | Тешева Л.В.           |
| Каштан О.В.       | Федоренко О.В.        |
| Клец К.І.         | Філіпович А.Ю.        |
| Ковалева І.В.     | Чебан Т.М.            |
| Кожневская Е.Ю.   | Чернов Я.І.           |
| Козинець О.В.     | Чібісов О.Д.          |
| Красновська О.В.  | Шаховська Н.Б.        |
| Красножон А.С.    | Шацька З.Я.           |
| Крижанівська М.С. | Шевчук О.А.           |
| Кураксіна В.Є.    | Штучний В.Г.          |
| Литовська О.В.    | Яковець В.І.          |
| Магльований В.    | Яценко К.О.           |
| Макаренко В.О.    |                       |

**СУЧАСНІ ВИКЛИКИ  
І АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
НАУКИ, ОСВІТИ ТА ВИРОБНИЦТВА:  
МІЖГАЛУЗЕВІ ДИСПУТИ**



**Матеріали  
XXIII Міжнародної науково-практичної  
інтернет-конференції  
(м. Київ, 10 грудня 2021 р.)**

**КИЇВ 2021**

Наукова платформа



Open Science Laboratory

**СУЧАСНІ ВИКЛИКИ І АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
НАУКИ, ОСВІТИ ТА ВИРОБНИЦТВА:  
МІЖГАЛУЗЕВІ ДИСПУТИ**

**Матеріали**

**XXIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції  
(м. Київ, 10 грудня 2021 року)**

Самостійне електронне текстове  
наукове періодичне видання комбінованого використання

УДК 00/9

ББК 1

C-916

ISSN 2708-1257

**Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути [зб. наук. пр.]**: матеріали XXIII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Київ, 10 грудня 2021 р.). Київ, 2021. 302 с.

Збірник містить матеріали (тези доповідей) XXIII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути», у яких висвітлено актуальні питання сучасної науки, освіти та виробництва.

Видання призначене для науковців, викладачів, аспірантів, студентів та практикуючих спеціалістів різних напрямів.

XXIII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція  
«Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва»  
(м. Київ, 10 грудня 2021 р.)

Адреса оргкомітету та редакційної колегії:

м. Київ, Україна

E-mail: [conference@openscilab.org](mailto:conference@openscilab.org)

[www.openscilab.org](http://www.openscilab.org)

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку.

Для зручності, беручи до уваги, що видання є електронним, нумерація та загальна кількість сторінок наведені з врахуванням обкладинки.

Збірник на постійній сторінці конференції: <https://openscilab.org/?p=5766>

*Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції.  
Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.*



## ЗМІСТ

\* зміст інтерактивний  
(натиснення на назву призводить до переходу на відповідну сторінку)

### ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

**Бабенко Л.В, Красножон А.С.**

СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗА БАНКІВСЬКОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ТА ПРОВЕДЕННЯМ БЕЗГОТІВКОВИХ РОЗРАХУНКІВ КЛІЄНТІВ..... 9

**Гвелесіані А.Г.**

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ВІДНОВЛЕННЯ ЖИТЛОВОГО ФОНДУ В УКРАЇНІ..... 16

**Годя І.М.**

СТАТИСТИКА В ТУРИЗМІ ..... 21

**Дабіжа А.І., Тешева Л.В.**

ОРГАНІЗАЦІОНА СТРУКТУРА ЯК ЧИННИК ВПРОВАДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ ОПЕРАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ КОМПАНІЇ ..... 24

**Дроздовський Я.П., Жмаченко А.І.**

ОЦІНКА РОЛІ ІННОВАЦІЙ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КАПІТАЛУ В СИСТЕМІ ФАКТОРІВ ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІКИ ЗНАНЬ ..... 28

**Крижанівська М.С.**

УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА ..... 39

**Макаренко В.О., Чернов Я.І.**

УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВОЮ СТРАТЕГІЄЮ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ КРИЗИ ..... 43

**Макаров П.Д., Ізмайлова Н.В.**

ІНВЕСТИВАННЯ В ЕКОЛОГІЧНІ ПРОЕКТИ ПРАТ "АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ" ..... 51

**Манцулич Д.Л., Машкара-Чокнадій В.В.**

ПРИХОВАНИЙ МАРКЕТИНГ ЯК СУЧАСНИЙ СПОСІБ ПРОСУВАННЯ ТОВАРІВ ТА ПОСЛУГ (ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД) ..... 59

**Олійник А.В., Андросова В.Р.**

ОЦІНКА ОПЕРАЦІЙНОГО РИЗИКУ БАНКУ ЗА ВИМОГАМИ БАЗЕЛЬСЬКОГО КОМІТЕТУ ..... 64

**Шаховська Н.Б., Мельникова Н.І., Магльований В., Мельников В.**  
РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ПОШИРЕННЯ  
ІНФЕКЦІЇ: ПРЕВЕНТИВНІ ЗАХОДИ НА РІВНІ ДЕРЖАВИ..... 255

*УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ*

**Соболь Д.О., Штучний В.Г.**  
ОБґРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СТРАТЕГІЇ, ВРАХОВУЮЧИ РОЗМІР  
ОРГАНІЗАЦІЇ ..... 266

*ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ*

**Серый А.И.**  
ОБ УСТОЙЧИВОСТИ СВЯЗАННОГО СИНГЛЕТНОГО СОСТОЯНИЯ  
ДВУХ НУКЛОНОВ В КВАНТУЮЩЕМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ В  
МОДЕЛИ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА..... 270

*ФІЛОЛОГІЧНІ НАУКИ*

**Литовська О.В.**  
ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ПРКУРСУ З  
ЛАТИНСЬКОЇ МОВИ ТА МЕДИЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ НА ПЛАТФОРМІ  
MOODLE ..... 280

*ЮРИДИЧНІ НАУКИ*

**Каштан О.В.**  
ПРАВОВА ПРИРОДА ЕЛЕКТРОННИХ ДОКАЗІВ В  
АДМІНІСТРАТИВНОМУ СУДОЧИНСТВІ УКРАЇНИ: ВИЗНАЧЕННЯ  
ПОНЯТТЯ ТА КОЛІЗІЇ СУДОВОЇ ПРАКТИКИ..... 284

**Павлик Б.В.**  
ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ  
..... 293

**Філіпович А.Ю., Касян А.Ю.**  
ЗАХИСТ ТРУДОВОГО КОЛЕКТИВУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ..... 296

## ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ

### ОБ УСТОЙЧИВОСТИ СВЯЗАННОГО СИНГЛЕТНОГО СОСТОЯНИЯ ДВУХ НУКЛОНОВ В КВАНТУЮЩЕМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ В МОДЕЛИ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

**Серый Алексей Игоревич**

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры общей и теоретической физики физико-математического факультета Учреждения образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

Несмотря на то, что в синглетном состоянии (в том числе с нулевым орбитальным моментом относительного движения) существует притяжение между парой нуклонов, глубина потенциальной ямы мала для образования связанного состояния [1, с. 12, 21], поэтому, в частности, у дейтрона в таком случае существует только виртуальный уровень с энергией  $\varepsilon \approx 70$  кэВ [1, с. 16]. В силу изотопической инвариантности (на которую принцип Паули в синглетном состоянии влияния не оказывает), то же самое можно сказать и о паре нейтронов или протонов (в последнем случае ситуация усложняется наличием кулоновского отталкивания, влияющего на значение виртуального уровня [2, с. 183–184]).

Можно предположить, что такой уровень должен быть реальным при несколько более глубокой потенциальной яме, но на сегодняшний день методы «углубления» ядерных межнуклонных потенциалов за счет внешнего воздействия неизвестны. С другой стороны, глубину потенциальной ямы можно увеличить через воздействие внешним магнитным полем. Ю.А. Бычков в 1960 г. показал, что для сколь угодно мелкой ямы при наличии частиц с электрическим зарядом существует значение индукции внешнего магнитного поля, достаточное

для появления связанного состояния [3, с. 557]. Поскольку нейтроны электрически нейтральны, для них данный метод не пригоден, поэтому в дальнейшем будем исследовать системы «нейтрон-протон» и «пара протонов» в синглетном состоянии.

В [4, с. 340–349; 5, с. 426–436] были получены формулы для вероятности распада в единицу времени, соответственно, синглетного состояния системы «нейтрон-протон» и системы 2 протонов, находящихся в квантующем магнитном поле с индукцией  $B \sim 10^{18}$  Гс. При этом в обоих случаях использовался параболический потенциал, а формулы не были преобразованы к окончательному виду, позволяющему найти численное значение вероятности распада при различных  $B$ . Цель данной работы – завершить указанные преобразования. При этом не будем повторять разъяснение смысла всех обозначений (за исключением некоторых исправлений), поскольку все сведения содержатся в [4, с. 340–349; 5, с. 426–436].

В случае синглетного дейтрона соответствующее выражение имеет вид

$$W^{(m)} = \frac{16\pi^2\mu_d^2}{3\hbar^4c^3} \left( U_{0t}^{(m)} - \frac{\hbar}{2} \left( f_{2t}^{(m)} + \sqrt{\frac{2U_{0t}^{(m)}}{M_{np}^*}} \cdot \frac{1}{R_t^{(m)}} - \frac{Be}{M_{np}^*c} \right) + \mu_d B + \right. \\ \left. + \frac{\hbar}{2} \left( f_{2s} + \sqrt{\frac{2U_{0s}}{M_{np}^*}} \cdot \frac{1}{R_s} - \frac{Be}{M_{np}^*c} \right) - U_{0s} \right)^3 \left| I_1^{(m)} + I_2^{(m)} + I_3^{(m)} \right|^2. \quad (1)$$

При этом интегралы  $I_1^{(m)}$ ,  $I_2^{(m)}$  и  $I_3^{(m)}$  были записаны лишь в общем виде, и теперь требуется получить более конкретные выражения. Результаты, с учетом обозначений, принятых в [4, с. 340–349], для  $I_1^{(m)}$  имеют вид:

$$I_1^{(m)} = \frac{C_{1s}C_{1t}^{(m)}}{D_{12s}+D_{12t}^{(m)}} \left( J_{11}^{(m)} - J_{12}^{(m)} \right), \quad (2)$$

$$J_{11}^{(m)} = \sqrt{\frac{\pi}{D_{11s} + D_{11t}^{(m)}}} \Phi \left( R_s \sqrt{2 \left( D_{11s} + D_{11t}^{(m)} \right)} \right), \quad (3)$$

$$J_{12}^{(m)} = \exp \left( - \left( D_{12s} + D_{12t}^{(m)} \right) R_s^2 \right) \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\left( D_{12s} + D_{12t}^{(m)} - D_{11s} - D_{11t}^{(m)} \right)^k R_s^{2k+1}}{k!(2k+1)}, \quad (4)$$

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x \exp(-t^2/2) dt, \quad (5)$$

$$D_{11s} = \frac{1}{2\hbar R_s} \cdot \sqrt{2M_{np}^* U_{0s}}, \quad (6)$$

$$D_{12s} = \frac{M_{np}^*}{4\hbar} \sqrt{\left( \frac{Be}{M_{np}^* c} \right)^2 + \frac{8U_{0s}}{M_{np}^* R_s^2}}, \quad (7)$$

$$D_{11t}^{(m)} = \frac{1}{2\hbar R_t^{(m)}} \cdot \sqrt{2M_{np}^* U_{0t}^{(m)}}, \quad (8)$$

$$D_{12t}^{(m)} = \frac{M_{np}^*}{4\hbar} \sqrt{\left( \frac{Be}{M_{np}^* c} \right)^2 + \frac{8U_{0t}^{(m)}}{M_{np}^* R_t^{(m)2}}}. \quad (9)$$

В силу того, что результаты расчетов будут носить лишь оценочный характер (вследствие приближенности самой выбранной модели параболических потенциалов), можно предложить иные (приближенные) варианты вычисления (4). В случае простейшей формулы Симпсона получим

$$\begin{aligned} J_{12}^{(m)} = & \exp \left( - \left( D_{12s} + D_{12t}^{(m)} \right) R_s^2 \right) \frac{R_s}{6} \times \\ & \times \left( 1 + \exp \left( \left( D_{12s} + D_{12t}^{(m)} - D_{11s} - D_{11t}^{(m)} \right) R_s^2 \right) + \right. \\ & \left. + 4 \exp \left( \left( D_{12s} + D_{12t}^{(m)} - D_{11s} - D_{11t}^{(m)} \right) \frac{R_s^2}{4} \right) \right). \end{aligned} \quad (10)$$

Результаты для  $I_2^{(m)}$  имеют вид:



$$I_2^{(m)} = \frac{C_{2s}C_{1t}^{(m)}}{\frac{Be}{4\hbar c} + D_{12t}^{(m)}} \left( \exp\left(-\left(\frac{Be}{4\hbar c} + D_{12t}^{(m)}\right)R_s^2\right)J_{21}^{(m)} + J_{22}^{(m)} - \right. \\ \left. - \exp\left(-\left(\frac{Be}{4\hbar c} + D_{12t}^{(m)}\right)R_t^{(m)2}\right)J_{23}^{(m)} \right), \quad (11)$$

$$J_{22}^{(m)} = \exp\left(-\frac{D_{21s}^2}{2D_{11t}^{(m)}}\right) \sqrt{\frac{\pi}{D_{11t}^{(m)}}} \left( \Phi\left(\sqrt{2D_{11t}^{(m)}} \cdot \left(R_t^{(m)} + \frac{D_{21s}}{2D_{11t}^{(m)}}\right)\right) - \right. \\ \left. - \Phi\left(\sqrt{2D_{11t}^{(m)}} \cdot \left(R_s + \frac{D_{21s}}{2D_{11t}^{(m)}}\right)\right) \right), \quad (12)$$

$$D_{21s} = \frac{1}{\hbar} \sqrt{2M_{np}^* |\varepsilon_s(B)|}. \quad (13)$$

Выражения для величин  $J_{21}^{(m)}$  и  $J_{23}^{(m)}$  при разложении в двойной ряд имеют, соответственно, вид:

$$J_{21}^{(m)} = \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{l=0}^{\infty} \frac{(-D_{21s})^k \left(D_{12t}^{(m)} - D_{11t}^{(m)} + \frac{Be}{4\hbar c}\right)^l R_s^{2l+k}}{k!l!(2l+k)}, \quad (14)$$

$$J_{23}^{(m)} = \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{l=0}^{\infty} \frac{(-D_{21s})^k \left(D_{12t}^{(m)} - D_{11t}^{(m)} + \frac{Be}{4\hbar c}\right)^l \left(R_t^{(m)}\right)^{2l+k}}{k!l!(2l+k)}. \quad (15)$$

Выражения для этих же величин при использовании простейшей формулы Симпсона имеют, соответственно, вид:

$$J_{21}^{(m)} = \frac{R_s}{6} \left( 1 + \exp\left(\left(D_{12t}^{(m)} - D_{11t}^{(m)} + \frac{Be}{4\hbar c}\right)R_s^2\right) \exp(-D_{21s}R_s) + \right. \\ \left. + 4 \exp\left(\left(D_{12t}^{(m)} - D_{11t}^{(m)} + \frac{Be}{4\hbar c}\right)\frac{R_s^2}{4}\right) \exp\left(-\frac{D_{21s}R_s}{2}\right) \right), \quad (16)$$

$$J_{23}^{(m)} = \frac{R_t^{(m)}}{6} \left( 1 + \exp\left(\left(D_{12t}^{(m)} - D_{11t}^{(m)} + \frac{Be}{4\hbar c}\right)R_t^{(m)2}\right) \exp(-D_{21s}R_t^{(m)}) + \right.$$

$$+4\exp\left(\left(D_{12t}^{(m)} - D_{11t}^{(m)} + \frac{Be}{4\hbar c}\right)\frac{R_t^{(m)2}}{4}\right)\exp\left(-\frac{D_{21s}R_t^{(m)}}{2}\right). \quad (17)$$

Результат для  $I_3^{(m)}$  имеет вид:

$$I_3^{(m)} = 2C_{2s}C_{2t}^{(m)}\frac{\hbar c}{Be}\left(\frac{\exp\left(-\left(D_{21s}+D_{21t}^{(m)}\right)R_t^{(m)}\right)}{D_{21s}+D_{21t}^{(m)}} + \exp\left(-\frac{Be}{2\hbar c}R_t^{(m)2}\right)J_3^{(m)}\right), \quad (18)$$

$$D_{21t}^{(m)} = \frac{1}{\hbar}\sqrt{2M_{np}^*|\varepsilon_t^{(m)}(B)|}. \quad (19)$$

Выражения для  $J_3^{(m)}$  при разложении в двойной ряд и при использовании простейшей формулы Симпсона имеют, соответственно, вид:

$$J_3^{(m)} = \sum_{k=0}^{\infty}\sum_{l=0}^{\infty}\frac{\left(-\left(D_{21s}+D_{21t}^{(m)}\right)\right)^k\left(\frac{Be}{2\hbar c}\right)^l\left(R_t^{(m)}\right)^{2l+k}}{k!l!(2l+k)}, \quad (20)$$

$$J_3^{(m)} = \frac{R_t^{(m)}}{6}\left(1 + \exp\left(\frac{Be}{2\hbar c}R_t^{(m)2}\right)\exp\left(-\left(D_{21s} + D_{21t}^{(m)}\right)R_t^{(m)}\right) + 4\exp\left(\frac{Be}{8\hbar c}R_t^{(m)2}\right)\exp\left(-\frac{\left(D_{21s}+D_{21t}^{(m)}\right)R_t^{(m)}}{2}\right)\right). \quad (21)$$

Для синглетного дипротона были получены выражения, в которых требуется завершить преобразования:

$$W_{j(m)} = \frac{f^2Be|V_{ppd}^{(m)}|^2}{2(\pi c)^2\hbar^4}\int\delta\left(K_e + \chi + K_{d(m)}^{(j)} - K_{pp}\right)dp_z d^3\chi, \quad (22)$$

$$V_{ppd}^{(m)} \approx \int\Psi_{d(m)}\Psi_{pp}\exp\left(-\frac{Be}{4\hbar c}\rho^2\right)\rho d\rho dz. \quad (23)$$

Расписывая (23), получаем:

$$V_{ppd}^{(m)} \approx I_{1p}^{(m)} + I_{2p}^{(m)} + I_{3p}^{(m)}, \quad (24)$$

$$I_{1p}^{(m)} = \frac{C_{1p}C_{1t}^{(m)}}{D_{12p}+D_{12t}^{(m)}} \left( J_{11p}^{(m)} - J_{12p}^{(m)} \right), \quad (25)$$

$$J_{11p}^{(m)} = \sqrt{\frac{\pi}{D_{11p}+D_{11t}^{(m)}}} \Phi \left( R_p \sqrt{2 \left( D_{11p} + D_{11t}^{(m)} \right)} \right), \quad (26)$$

$$J_{12p}^{(m)} = \exp \left( - \left( D_{12p} + D_{12t}^{(m)} \right) R_p^2 \right) \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\left( D_{12p} + D_{12t}^{(m)} - D_{11p} - D_{11t}^{(m)} \right)^k R_p^{2k+1}}{k!(2k+1)}, \quad (27)$$

$$D_{11p} = \frac{1}{2\hbar R_p} \cdot \sqrt{M_p U_{0p}}, \quad (28)$$

$$D_{12p} = \frac{M_p}{8\hbar} \sqrt{\left( \frac{2Be}{M_p c} \right)^2 + \frac{16U_{0s}}{M_p R_p^2}}, \quad (29)$$

В случае простейшей формулы Симпсона получим

$$\begin{aligned} J_{12p}^{(m)} = & \exp \left( - \left( D_{12p} + D_{12t}^{(m)} \right) R_p^2 \right) \frac{R_p}{6} \times \\ & \times \left( 1 + \exp \left( \left( D_{12p} + D_{12t}^{(m)} - D_{11p} - D_{11t}^{(m)} \right) R_p^2 \right) + \right. \\ & \left. + 4 \exp \left( \left( D_{12p} + D_{12t}^{(m)} - D_{11p} - D_{11t}^{(m)} \right) \frac{R_p^2}{4} \right) \right). \end{aligned} \quad (30)$$

Результаты для  $I_{2p}^{(m)}$  имеют вид:

$$\begin{aligned} I_{2p}^{(m)} = & \frac{C_{2p}C_{1t}^{(m)}}{\frac{Be}{4\hbar c} + D_{12t}^{(m)}} \left( \exp \left( - \left( \frac{Be}{4\hbar c} + D_{12t}^{(m)} \right) R_p^2 \right) J_{21p}^{(m)} + J_{22p}^{(m)} - \right. \\ & \left. - \exp \left( - \left( \frac{Be}{4\hbar c} + D_{12t}^{(m)} \right) R_t^{(m)2} \right) J_{23p}^{(m)} \right), \end{aligned} \quad (31)$$

$$J_{22p}^{(m)} = \exp \left( - \frac{D_{21p}^2}{2D_{11t}^{(m)}} \right) \sqrt{\frac{\pi}{D_{11t}^{(m)}}} \left( \Phi \left( \sqrt{2D_{11t}^{(m)}} \cdot \left( R_t^{(m)} + \frac{D_{21p}}{2D_{11t}^{(m)}} \right) \right) \right) -$$

$$-\Phi\left(\sqrt{2D_{11t}^{(m)}} \cdot \left(R_p + \frac{D_{21p}}{2D_{11t}^{(m)}}\right)\right), \quad (32)$$

$$D_{21p} = \frac{1}{\hbar} \sqrt{2M_{np}^* |E_{pp}(B)|}, \quad (33)$$

$$E_{pp}(B) = \frac{\hbar}{2} \left( \sqrt{\left(\frac{2Be}{M_p c}\right)^2 + \frac{16U_{0p}}{M_p R_p^2}} + \sqrt{\frac{U_{0p}}{M_p}} \cdot \frac{2}{R_p} - \frac{2Be}{M_p c} \right) - U_{0p}. \quad (34)$$

Выражения для величин  $J_{21p}^{(m)}$  и  $J_{23p}^{(m)}$  при разложении в двойной ряд имеют, соответственно, вид:

$$J_{21p}^{(m)} = \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{l=0}^{\infty} \frac{(-D_{21p})^k \left(D_{12t}^{(m)} - D_{11t}^{(m)} + \frac{Be}{4\hbar c}\right)^l R_p^{2l+k}}{k!!(2l+k)}, \quad (35)$$

$$J_{23p}^{(m)} = \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{l=0}^{\infty} \frac{(-D_{21p})^k \left(D_{12t}^{(m)} - D_{11t}^{(m)} + \frac{Be}{4\hbar c}\right)^l \left(R_t^{(m)}\right)^{2l+k}}{k!!(2l+k)}. \quad (36)$$

Выражения для этих же величин при использовании простейшей формулы Симпсона имеют, соответственно, вид:

$$J_{21p}^{(m)} = \frac{R_p}{6} \left( 1 + \exp\left(\left(D_{12t}^{(m)} - D_{11t}^{(m)} + \frac{Be}{4\hbar c}\right) R_p^2\right) \exp(-D_{21p} R_p) + \right. \\ \left. + 4 \exp\left(\left(D_{12t}^{(m)} - D_{11t}^{(m)} + \frac{Be}{4\hbar c}\right) \frac{R_p^2}{4}\right) \exp\left(-\frac{D_{21p} R_p}{2}\right) \right), \quad (37)$$

$$J_{23p}^{(m)} = \frac{R_t^{(m)}}{6} \left( 1 + \exp\left(\left(D_{12t}^{(m)} - D_{11t}^{(m)} + \frac{Be}{4\hbar c}\right) R_t^{(m)2}\right) \exp(-D_{21p} R_t^{(m)}) + \right. \\ \left. + 4 \exp\left(\left(D_{12t}^{(m)} - D_{11t}^{(m)} + \frac{Be}{4\hbar c}\right) \frac{R_t^{(m)2}}{4}\right) \exp\left(-\frac{D_{21p} R_t^{(m)}}{2}\right) \right). \quad (38)$$

Результат для  $I_{3p}^{(m)}$  имеет вид:

$$I_{3p}^{(m)} = 2C_{2p}C_{2t}^{(m)} \frac{\hbar c}{Be} \left( \frac{\exp(-(D_{21p} + D_{21t}^{(m)})R_t^{(m)})}{D_{21p} + D_{21t}^{(m)}} + \exp\left(-\frac{Be}{2\hbar c} R_t^{(m)2}\right) J_{3p}^{(m)} \right). \quad (39)$$

Выражения для  $J_{3p}^{(m)}$  при разложении в двойной ряд и при использовании простейшей формулы Симпсона имеют, соответственно, вид:

$$J_{3p}^{(m)} = \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{l=0}^{\infty} \frac{\left(-\left(D_{21p} + D_{21t}^{(m)}\right)\right)^k \left(\frac{Be}{2\hbar c}\right)^l \left(R_t^{(m)}\right)^{2l+k}}{k!l!(2l+k)}, \quad (40)$$

$$J_{3p}^{(m)} = \frac{R_t^{(m)}}{6} \left( 1 + \exp\left(\frac{Be}{2\hbar c} R_t^{(m)2}\right) \exp\left(-\left(D_{21p} + D_{21t}^{(m)}\right) R_t^{(m)}\right) + 4 \exp\left(\frac{Be}{8\hbar c} R_t^{(m)2}\right) \exp\left(-\frac{\left(D_{21p} + D_{21t}^{(m)}\right) R_t^{(m)}}{2}\right) \right). \quad (41)$$

Перед вычислением интеграла в (22) учтем, что  $E_e = E_1$  при  $\chi = \chi_{max}$ ,  $E_e = E_2$  при  $\chi = 0$ , где

$$E_1 = m_e c^2 - \frac{\alpha}{2\pi} \mu_B B, \quad (42)$$

$$E_2 = E_{pp} - E_{d(m)}^{(j)}. \quad (43)$$

Вычисление интеграла в (22) дает

$$L = \int \delta\left(K_e + \chi + K_{d(m)}^{(j)} - K_{pp}\right) dp_z d^3\chi = \frac{4\pi}{\hbar^2 c^3} \int_{E_1}^{E_2} \frac{(E_2 - E_e)^2 \left(E_e + \frac{\alpha}{2\pi} \mu_B B\right) dE_e}{\sqrt{\left(E_e + \frac{\alpha}{2\pi} \mu_B B\right)^2 - m_e^2 c^4}}. \quad (44)$$

Вводя обозначения

$$y_0 = E_{pp} - E_{d(m)}^{(j)} + \frac{\alpha}{2\pi} \mu_B B = E_2 + \frac{\alpha}{2\pi} \mu_B B, \quad (45)$$

$$y = E_e + \frac{\alpha}{2\pi} \mu_B B, \quad (46)$$

приводим (44) к виду

$$L = \frac{4\pi}{\hbar^2 c^3} \int_{m_e c^2}^{y_0} \frac{(y_0 - y)^2 y dy}{\sqrt{y^2 - m_e^2 c^4}} = \frac{8\pi}{\hbar^2 c^3} \left( \frac{y_0}{2} \left( y_0 \sqrt{y_0^2 - m_e^2 c^4} - m_e^2 c^4 \ln \left( \frac{y_0 + \sqrt{y_0^2 - m_e^2 c^4}}{m_e c^2} \right) \right) - \frac{1}{3} (y_0^2 - m_e^2 c^4)^{3/2} \right). \quad (47)$$

Дальнейшие действия связаны с выбором конкретных численных значений индукции  $B$  и нахождением значений вероятности распада (и времени жизни) соответствующего синглетного состояния.

#### Список использованных источников

1. Ситенко, А. Г. Лекции по теории ядра / А. Г. Ситенко, В. К. Тартаковский – М. : Атомиздат, 1972. – 351 с.
2. Галицкий, В. М. Задачи по квантовой механике: учеб. пособие : в 2 ч. / В. М. Галицкий, Б. М. Карнаков, В.И. Коган. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Едиториал УРСС, 2001. – Ч. 2. – 304 с.
3. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика: учеб. пособие для вузов: в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – 5-е изд. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т. III : Квантовая механика (нерелятивистская теория). – 808 с.
4. Серый, А.И. Вывод формулы для времени жизни синглетного состояния дейтрона в магнитном поле в модели параболического потенциала / А.И. Серый // Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути [зб. наук. пр.]: матеріали ХХІ міжнародної науково-

практичної інтернет-конференції (м. Київ, 22 жовтня 2021 р.). – Київ, 2021. – 420 с. – С. 340–349.

5. Серый, А.И. О вероятности распада связанного синглетного состояния двух протонов в квантующем магнитном поле в модели параболического потенциала / А.И. Серый // Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути [зб. наук. пр.]: матеріали XXII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Київ, 19 листопада 2021 р.). – Київ, 2021. – 537 с. – С. 426–436.